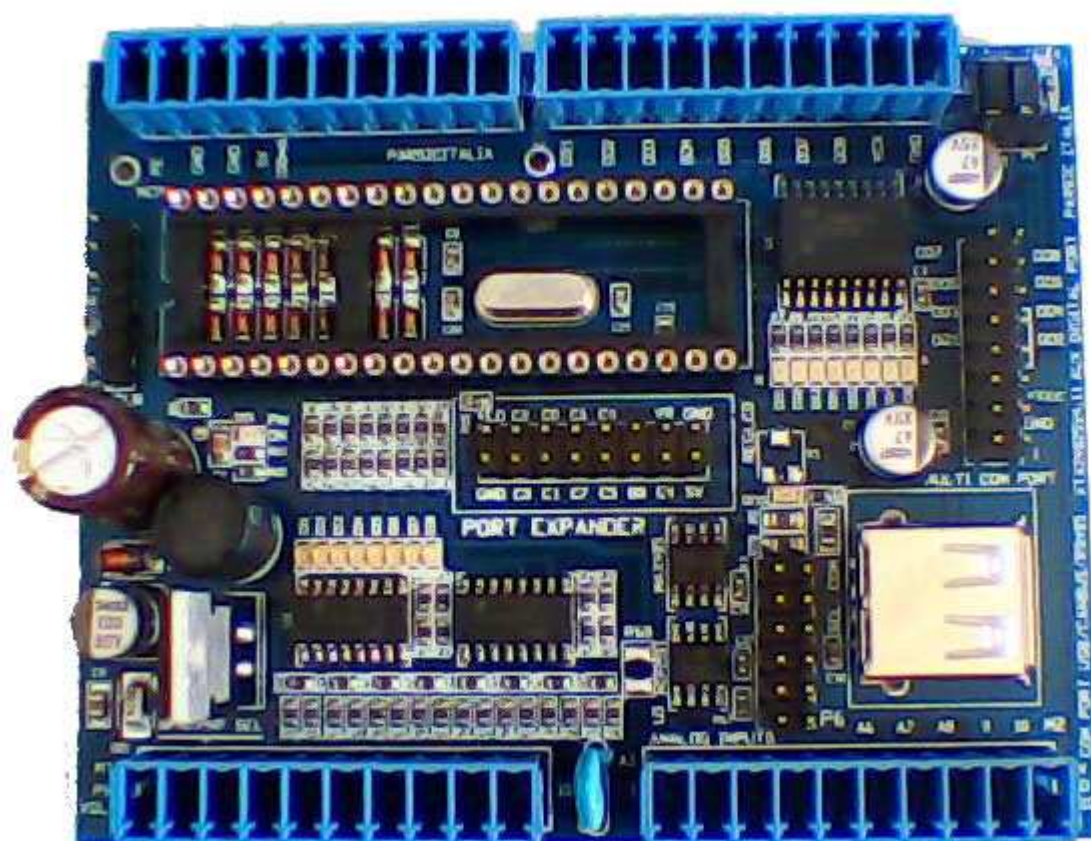
PARSIC ITALIA
Scheda PLC VTX24825V4.11

Manuale tecnico

Componenti OEM per impieghi industriali e didattici.
Prodotto da Parsic Italia con sede a Cervia (Ravenna)
www.parsicitalia.com info@parsicitalia.com

Nota informativa

Le informazioni contenute sul presente manuale tecnico sono state verificate con attenzione. **Parsic Italia** non assume alcuna responsabilità per danni, diretti o indiretti, a cose e/o persone, derivanti da errori, manomissioni e omissioni, e dall'uso improprio del presente manuale .

Prima di eseguire qualsiasi intervento, l'utilizzatore si assume ogni responsabilità per l'impiego di questo prodotto OEM. **Parsic Italia**,con sede a Savio di Cervia (Ra) , non risponde in alcun modo di possibili danni materiali e fisici derivanti da tale impiego.

Parsic Italia si riserva il diritto di cambiare o modificare in qualunque momento il contenuto del presente manuale e/o la modifica del PLC senza alcun obbligo di avviso.
I componenti elettronici ed elettrici impiegati, sono particolari costruttivi dei rispettivi marchi produttori a cui l'utente dovrà fare riferimento attraverso i corrispondenti data book. Il particolare costruttivo del PLC è proprietà mentale di **Parsic Italia** ed è protetto da dichiarazione notarile e **copyright**. E' vietata la riproduzione, anche parziale, di questo manuale,su qualunque tipo di supporto universalmente conosciuto; la pubblicazione sui circuiti internet,della versione integrale e non modificata, deve prima essere autorizzata da Parsic Italia.

IMPIEGO DEL PLC

Il PLC VTX24025V4.11 è impiegabile sia in ambito industriale che didattico. La sua conformazione si presta come piattaforma demo per qualunque tipo di esperimento circuitale che fa uso di microcontrollori PIC con piedinatura DIL 40 pin di Microchip.

NORMA DI SICUREZZA

Avvertenze generali

L'uso di questo PLC (prodotto OEM) ,sia in ambito industriale che didattico, **è rivolto a personale specializzato e/o qualificato**, in grado di interagire con il prodotto in condizione di sicurezza per le persone, macchine ed ambiente, in pieno rispetto delle **Norme di Sicurezza** e salute.
In ambito didattico, gli allievi saranno guidati dal personale docente in grado di indicare le operazioni necessarie per operare in piena sicurezza.
L'installazione del PLC, montaggio,smontaggio,aggiustaggio,presume la conoscenza, da parte dell'utente, delle **Norme di Sicurezza e delle Norme Tecniche** legate al tipo di attività in atto. Pertanto, saranno adottate tutte le misure necessarie alla protezione ed incolumità personale di chi opera.
L'impiego del PLC è consigliato su un sistema elettronico **a limitato preventivo di spesa**, e l'operatore è già edotto sulle problematiche tecniche indotte dalla modifica dei circuiti in cui si opera .

Caratteristiche tecniche

La scheda è prodotta nelle seguenti versioni,da specificare nell'ordine :

- Versione A con uscita seriale RS485 ed ingressi digitali PNP
- Versione B con uscita seriale CAN BUS ed ingressi digitali PNP
- Versione C con uscite seriali come sopra ingressi digitali PNP/NPN

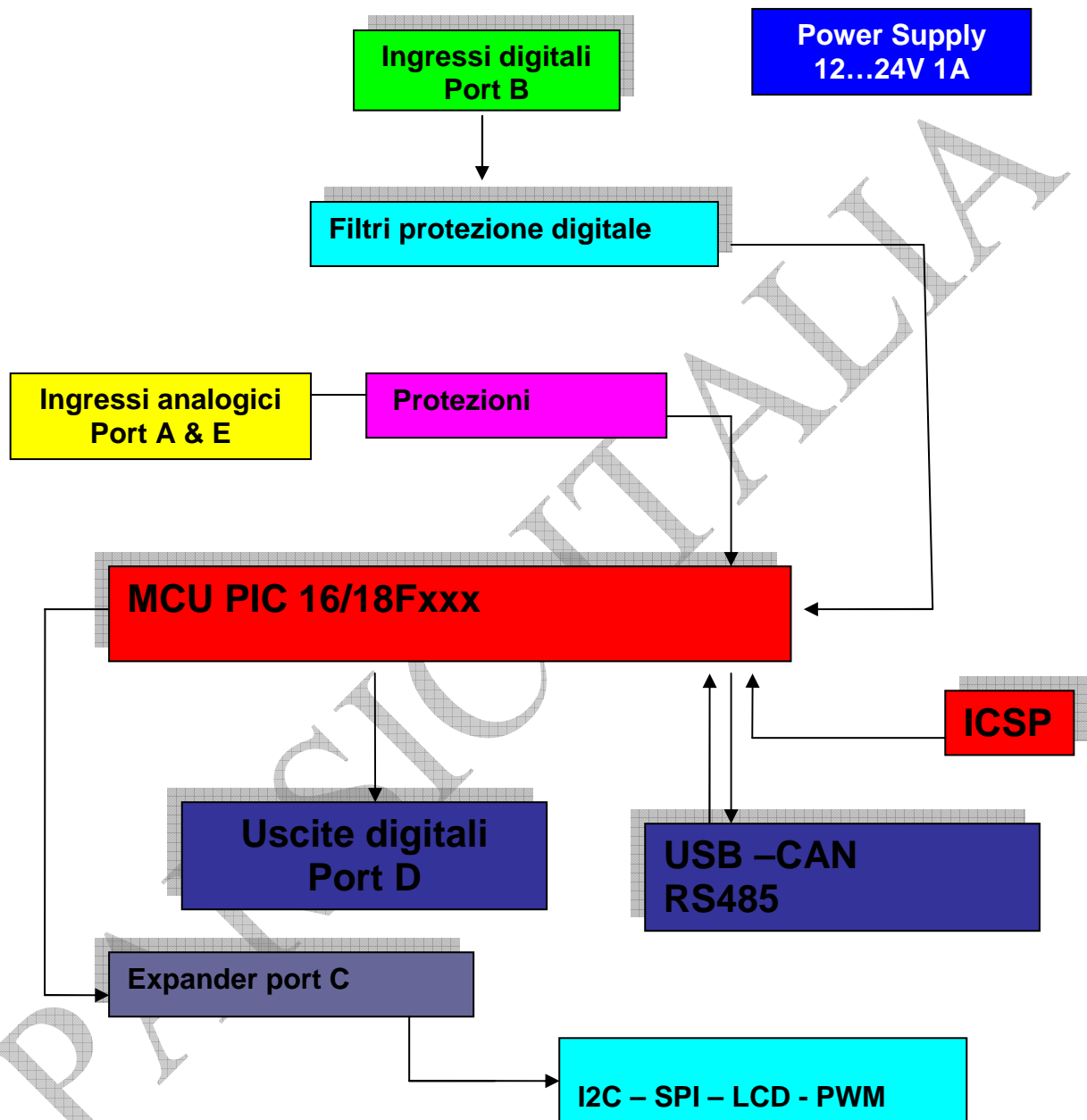
Impiego industriale

Così come avvenuto nelle precedenti produzioni di interfacce PLC, questa scheda trova convenienza economica in applicazioni embedded, di ambito industriale e build automation.
Il modulo PLC è equipaggiato di 16 IO digitali (8IN 8OUT) ed 8 porte analogiche protette. Gli I/O digitali sono tutti segnalati con led che indicano lo stato ON/OFF delle porte.
Gli ingressi analogici consentono l'impiego di grandezze elettriche in cc. , comprese tra zero e 10Vcc. Sono protetti con barriera a diodi e partitore resistivo d'ingresso.
Per evitare che la gestione di questa scheda sia rigidamente legata all'hardware del **PLC**, si rende disponibile al progettista il **Port C** che consente di impiegare vari protocolli di comunicazione, permettendo l'espansione applicativa della scheda.I protocolli disponibili sul Port C sono : **I2C,USART,SPI.**

Impiego didattico

Il PLC è progettato per essere impiegato in sistemi di automazioni semplici o complessi.
Data la sua flessibilità circuitale, la scheda trova possibilità di utilizzo anche in ambito didattico ed in tutte le applicazioni dove si richiedono determinati interventi di espansione agli I/O digitali ed analogici, oppure per l'equipaggiamento di piccole schede con sistemi **GPS/GPRS**, sensori magnetici di posizione, **IIC, SPI, SD** card, ecc.
L'unità e dotata di presa **USB** ed è possibile l'impiego di PIC Microchip 40 pin, della serie **16F** e serie **18F**,facilmente installabili sull'apposito zoccolo tornito. Il PLC, può essere integrato,ad esempio, in sistemi domotici per il controllo di vari dispositivi, quali antifurti, tapparelle e tende da sole motorizzate,riscaldamento,condizionamento,ecc. Il comando dei relè,collegabili al morsetto digital out, può essere bistabile,impulsivo o temporizzato, in dipendenza del firmware adottato.

Questa piattaforma PLC offre un ambiente aperto dotato di risorse adatte a valutare circuiti digitali di bassa e media complessità con costi limitati di impiego. Nel completamento della struttura PLC saranno messi a disposizione dell'utente svariati dispositivi utili per implementare funzioni digitali ,non disponibili a bordo scheda.
La scheda è in parte riconfigurabile dal punto di vista hardware, questo per consentire una certa libertà nella scelta della soluzione da usare e poter aggiungere periferiche senza modificare la sostanza della struttura del sistema.
Inoltre è impiegabile nella maggior parte dei corsi di sistemi,sia negli Istituti Tecnici che nei corsi introduttivi di livello universitario.

Struttura base del PLC
Ingressi digitali
Port B
Power Supply
12…24V 1A
Filtri protezione digitale
Ingressi analogici
Port A & E
Protezioni
MCU PIC 16/18Fxxx
ICSP
Uscite digitali
Port D
USB –CAN
RS485
Expander port C
I2C – SPI – LCD - PWM

Alimentazione della scheda :

Per l'alimentazione della scheda è richiesta una tensione compresa tra 12 e 24Vcc. In ambienti con rumorosità elettrica elevata,si consiglia di alimentare gli ingressi digitali con un alimentatore separato,avente tensione di uscita compresa tra 12 e 24 24Vcc, 100mA.

Ingressi digitali

Gli ingressi digitali sono di tipo **PNP**. Nella **versione "C "** gli ingressi sono di tipo **PNP/NPN**

Ingressi NPN

Applicando al morsetto **COM**, una polarità positiva, avente tensione compresa tra 12 e 24Vcc, ed applicando l'altra polarità negativa ad uno degli ingressi,compresi tra **D1 e D8**, sarà attivato il relativo ingresso digitale.

Ingressi PNP

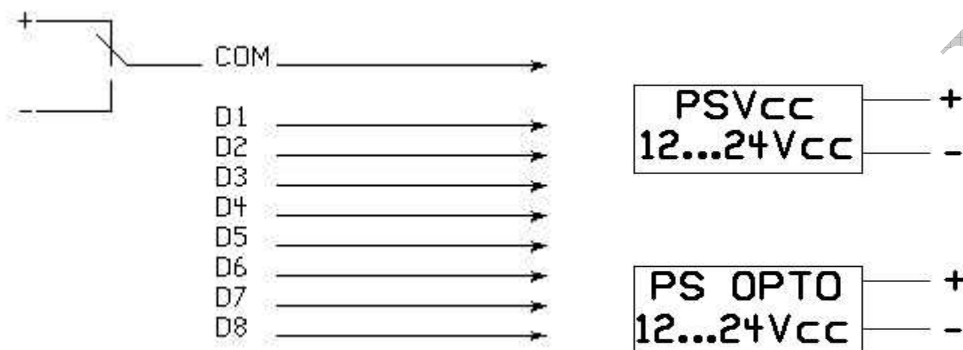
La stessa operazione,come sopra, può essere ripetuta invertendo le polarità degli ingressi digitali. Negativo al morsetto **COM**, positivo ai morsetti **D1….D8**.
Si può impiegare una sola tipologia di ingresso per volta.

Lo stato ON degli ingressi digitali è segnalato con led giallo

M1/2	Comune alimentazione ingressi digitali
M1/3	D1 ingresso digitale 1 = RA4
M1/4	D2 ingresso digitale 2 = RB1
M1/5	D3 ingresso digitale 3 = RB2
M1/6	D3 ingresso digitale 4 = RB3
M1/7	D4 ingresso digitale 5 = RB4
M1/8	D5 ingresso digitale 6 = RB5
M1/9	D6 ingresso digitale 7 = RB6
M1/10	D7 ingresso digitale 8 = RB7
M2/10	**GND alimentazione**

Nota

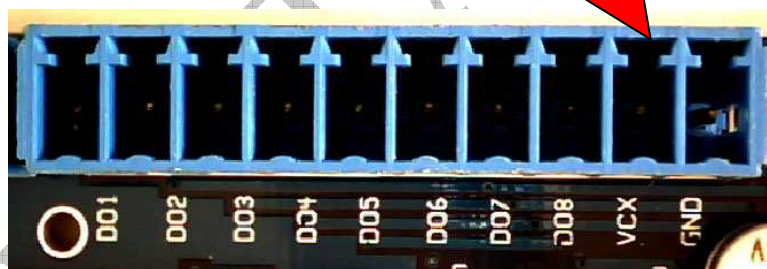
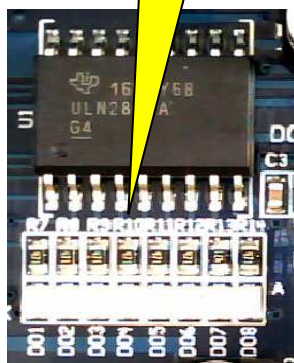
Gli ingressi digitali sono optoisolati. Per l'alimentazione degli optoisolatori è richiesta una fonte di tensione diversa da quella di alimentazione. Nel caso di applicazioni in ambienti elettricamente poco rumorosi (spike, sovratensioni, presenza armoniche elettriche, ecc) il morsetto **M1/2 PNP/NPN COM** può essere collegato in comune al morsetto **V++ della VIN**, eliminando così il secondo alimentatore **PSopto**.

Schema elettrico di collegamento degli ingressi digitali

PSVcc = Tensione alimentazione scheda 12…24Vcc
PSopto = tensione alimentazione optoisolatori 12…24Vcc

Nella versione A & B il terminale COM si collega al polo + dell'alimentazione PS OPTO.

Uscite digitali

Le uscite digitali sono collegate ai port **RD** del micro. Attraverso un buffer **ULN2803** si possono alimentare corrispondenti relè, oppure elettrovalvole,micromotori,ecc. Il carico massimo ammissibile è di 500mA a canale,nel rispetto di funzionamento dell'ULN2803 (vedi data sheet). Lo stato ON delle uscite digitali sono segnalate a led.

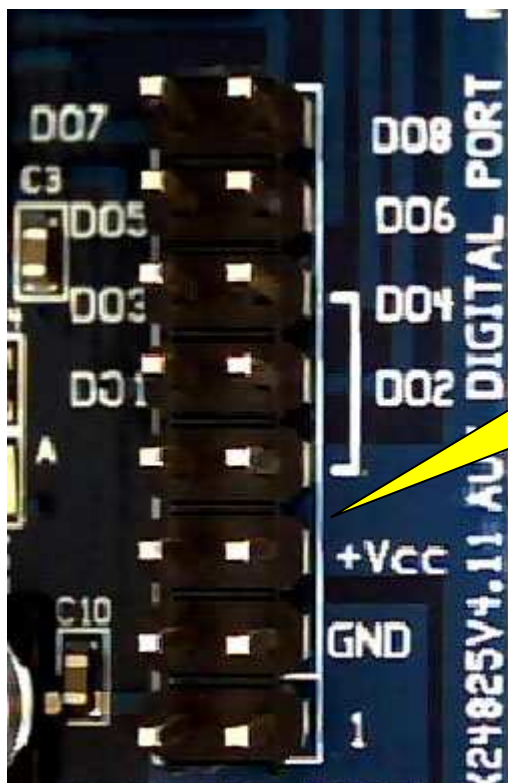
M3/1	Out 1 = RD0
M3/2	Out 2 = RD1
M3/3	Out 3 = RD2
M3/4	Out 4 = RD3
M3/5	Out 5 = RD4
M3/6	Out 6 = RD5
M3/7	Out 7 = RD6
M3/8	Out 8 = RD7

Selezione della tensione di alimentazione delle uscite digitali.

Non sempre la tensione dei carichi applicati al morsetto M3 corrisponde a quello di alimentazione della scheda. Per questo motivo selezionando il ponte P1, lasciando chiuso lo stesso, il carico è alimentato dalla tensione di alimentazione della scheda. Aprendo il ponte P1, il carico è alimentato dalla tensione applicata al morsetto M3/9 VCX. Il morsetto M3/10 sarà collegato alla polarità negativa della tensione VCX.

Con il ponte P1aperto,alimentare il morsetto VCX con una tensione ausiliaria esterna.
Lasciando il ponte P1 chiuso,la tensione di alimentazione delle uscite digitali corrisponde alla tensione di alimentazione della scheda

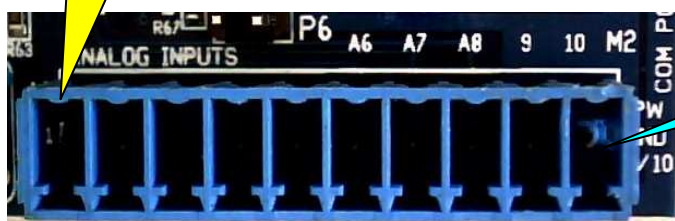
Terminale AUX Digital Port

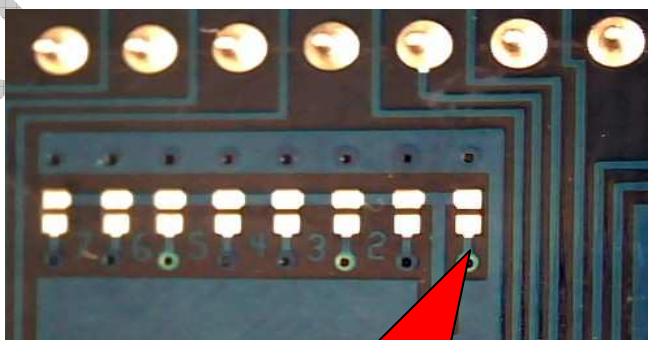
Si tratta di un connettore maschio a 16 poli, impiegabile con le schede relè della serie VTX24825REL. Collegando il cavo flat alla presa, si potranno azionare i relè secondo la sequenza comandata dal programma.

PIN	Funzione
1	GND
2	GND
3	GND
4	GND
5	Vcc
6	Vcc
7	Vcc
8	Vcc
9	DO2
10	DO1
11	DO4
12	DO3
13	DO6
14	DO5
15	D08
16	DO7

Collegando il cavo flat a 16 poli al connettore "AUX DIGITA PORT " è possibile l'alimentazione diretta della scheda relè VTX24825REL.
Connettere il cavo con la chiave di inserzione come in figura.

Ingressi analogici

Gli ingressi analogici sono collegati al morsetto **M2**, ai terminali **A1…. A8**. Possono ricevere una tensione compresa tra **0 e 10Vcc**. Una rete di diodi protegge gli ingressi da inversioni di polarità e sovratensioni. Gli ingressi analogici,inoltre, sono collegati ad un partitore resistivo, con rapporto di divisione ½, pertanto al valore di 5Vcc corrisponderebbe una tensione d'ingresso al PIC di 2,5V.

M2/1	AN1 = RA0
M2/2	AN2 = RA1
M2/3	AN3 = RA2
M2/4	AN4 = RA5
M2/5	AN5 = RA6
M2/6	AN6 = RE0
M2/7	AN7 = RE1
M2/8	AN8 = RE2
M2/9	GND

Gestione del Port A

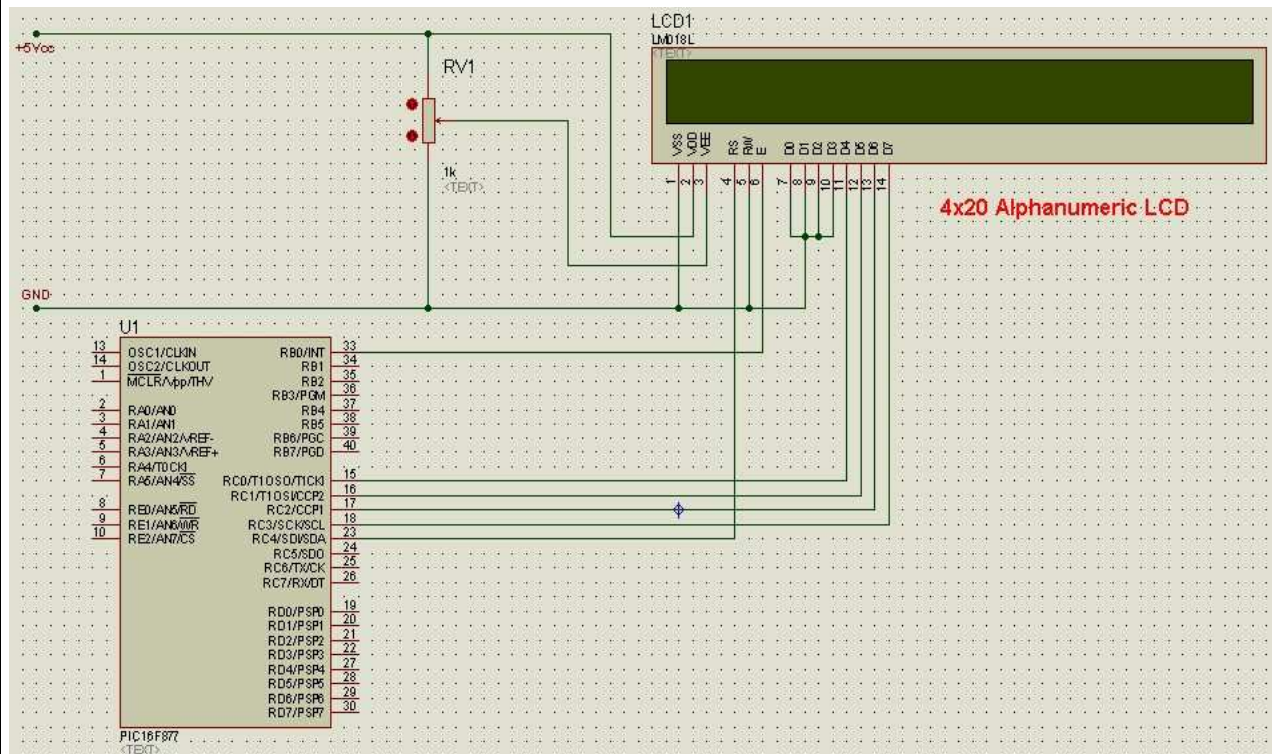
In alcune applicazioni, può essere necessario indirizzare la scheda per la comunicazione di dati che non fanno uso della UART. Si tratta di applicazioni che impiegano linee di comunicazione con basso BIT RATE e che non richiedono particolari protocolli per lo scambio dati.
A questo scopo, sul lato bottom del PCB ,sono stati predisposti una serie di jumper a saldare che possono essere impiegati sul PORT A, a condizione che non siano impiegati, in parte o totalmente, gli ingressi analogici. Chiudendo con una goccia di stagno tali jumper, si realizza un preset degli ingressi PORTA, impiegabile per gli usi specificati sopra. Chiudendo il collegamento il portA corrispondente sarà portato a livello logico 1 (pull up).

Espansioni

Inserendo sul connettore **PORT C EXPANDER**, le apposite schede ausiliarie ,è possibile aggiungere risorse alla scheda PLC, non previste nell'hardware di base.
Questa soluzione circuitale consente al progettista di usare un unico sistema per l'acquisizione di segnali provenienti da altri sistemi o moduli specializzati come, ad esempio, quelli prodotti Microchip per **WI-FI tipo MRF24WB0MA, Ethernet Olimex ENC28J60- H, Zig Bee , LCD alfanumerici,** ecc.
Così,sempre nel continuare con l'esempio appena esposto, sarà possibile sviluppare sistemi di controllo remoto, basandosi sempre su collegamenti **WI-FI**, per il controllo della temperatura ambiente,gestione di impianti di irrigazione,antifurti per immobili, aperture di porte e cancelli e molto altro ancora.
Nello sviluppo futuro degli accessori per questa scheda, è prevista la produzione di schede embedded orientate proprio allo sviluppo di circuiti come sopra indicati.

Port C expander. Configurazione porta.

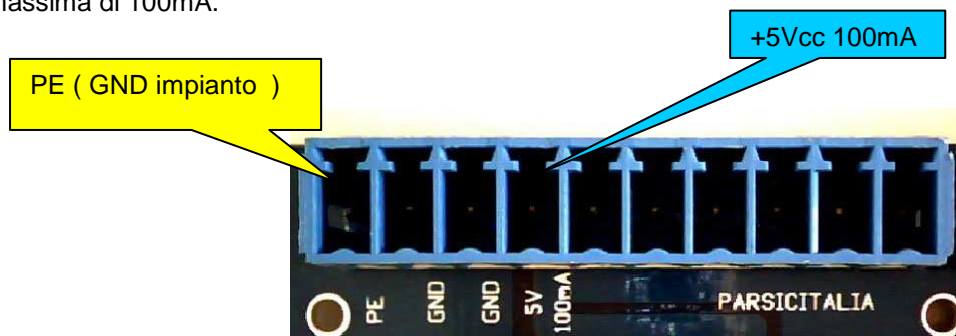
PIN1	GND
PIN3	RC3
PIN5	RC1
PIN7	RC7
PIN9	RC5
PIN11	RB0
PIN13	RC4
PIN15	+5V
PIN2	+LD LCD
PIN4	RC2
PIN6	RC0
PIN8	RC6
PIN10	RC4
PIN12	GND
PIN14	VR
PIN16	GND

Collegamento di un LCD alfanumerico al port expander

Nello schema elettrico che segue, indichiamo il collegamento di un display LCD alfanumerico,con set di istruzione HD44780. Con lo stesso schema si possono collegare LCD con risoluzione **8x/16x/20x/24x/40x** (x = righe) Nel caso di impiego di un LCD 40 x 4 è necessario collegare il secondo Enable al Port C

Collegamento elettrico LCD

Vss	GND
Vdd	+5V
Vee	Regolazione contrasto
RS	RC4
RW	GND
E	RB0
D0…D3	GND
D4	RC0
D5	RC1
D6	RC2
D7	RC3
LED DSP	Term. 15 & 16 +5Vcc/GND

Connettore ausiliario M4

Su questo connettore è disponibile il collegamento PE. Questo collegamento serve per portare ad equipotenziale (GND) gli ingressi digitali. La protezione passa attraverso un condensatore ceramico da 1KV necessario per fugare a massa le sovratensioni transitorie presenti nel circuito dei fotoaccoppiatori (ambienti elettricamente rumorosi). Al morsetto 5V, è possibile prelevare una tensione stabilizzata con erogazione massima di 100mA.

Gestione delle porte di comunicazione UART - USB - CAN

La scheda è predisposta al funzionamento delle seguenti porte di comunicazione :

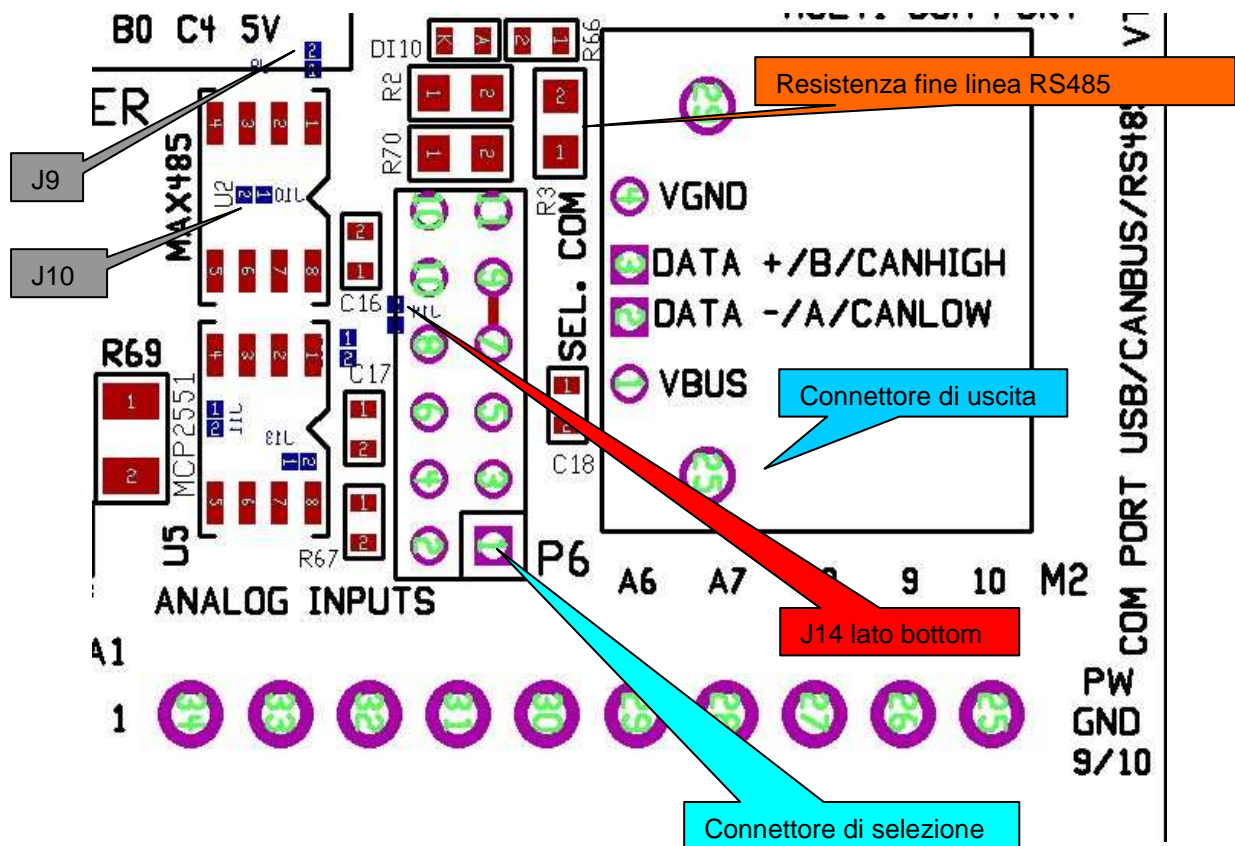
- RS485
- CAN BUS
- USB

N.B. E' possibile l'impiego di un solo sistema di comunicazione per volta.

RS485

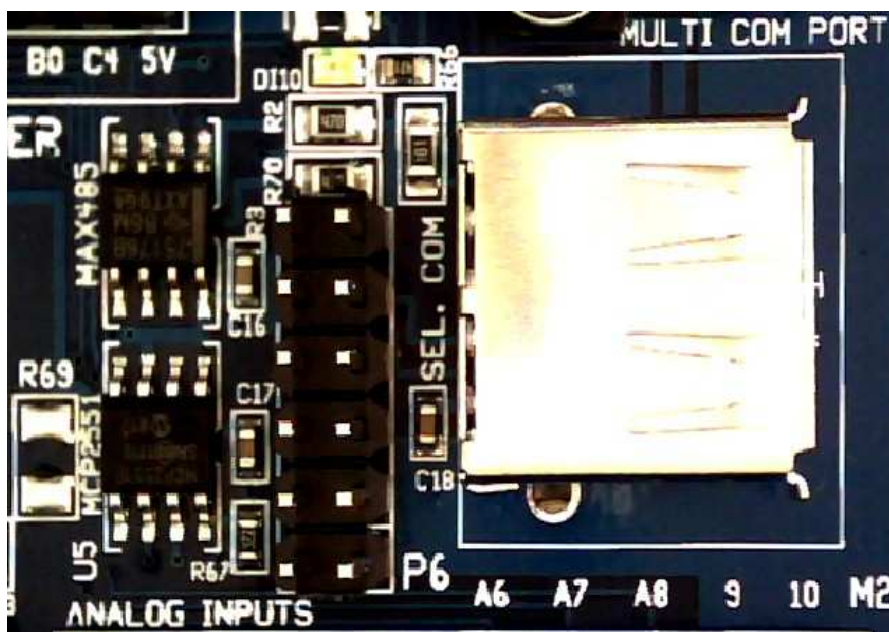
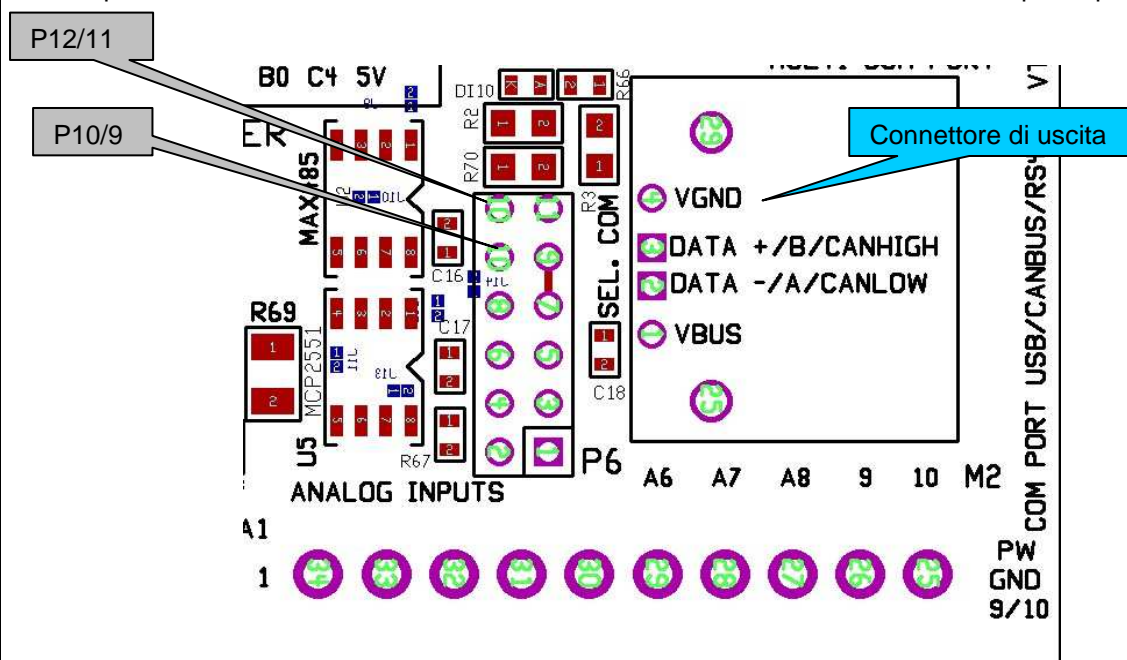
L'esigenza di connettere più apparecchiature in cascata o con collegamento multi-punto ha generato lo standard **RS485** in cui la parte trasmittente, se non sollecitata a trasmettere (chip select), si presenta sul supporto trasmissivo (cavo) in alta impedenza. La sezioni ricevente si presenta sempre in alta impedenza. Nella comunicazione **RS485** è obbligatoria la connessione a **festone** , alle estremità del cavo dovranno essere poste delle opportune resistenze di terminazione tipicamente del valore dell'impedenza del cavo (in generale 150 Ohm).

La scheda installa a bordo il chip di comunicazione RS485 con la resistenza di bilanciamento linea già saldato a bordo. Per attivare la comunicazione seriale RS485, chiudere il **ponte J9/J10**,con una goccia di stagno, sul lato **bottom del PCB**. Chiudendo il **ponte J14** per collegare la resistenza di fine linea RS485 Questi jumpers sono individuati in corrispondenza del chip smd MAX485 (75176).

Chiudendo , inoltre, i ponti **6/5 e 8/7**, sul connettore **P6** l'uscita **RS485**, sarà disponibile sul connettore tipo **USB** ai terminali **2 e 3**. Osservare la figura seguente per la corretta posizione dei ponti elettrici.

USB

La connessione tipo **USB**, **Universal Serial Bus**, è stata progettata negli ultimi anni ed ha avuto una gran diffusione quale sistema di connessione a breve distanza (massimo 5-10 mt) fra le varie periferiche di un Personal Computer. Si presenta sulla scheda con la sua terminazione classica a 4 terminali. Per attivare la comunicazione USB, è necessario impiegare un PIC della serie **18Fxx** di Microchip.

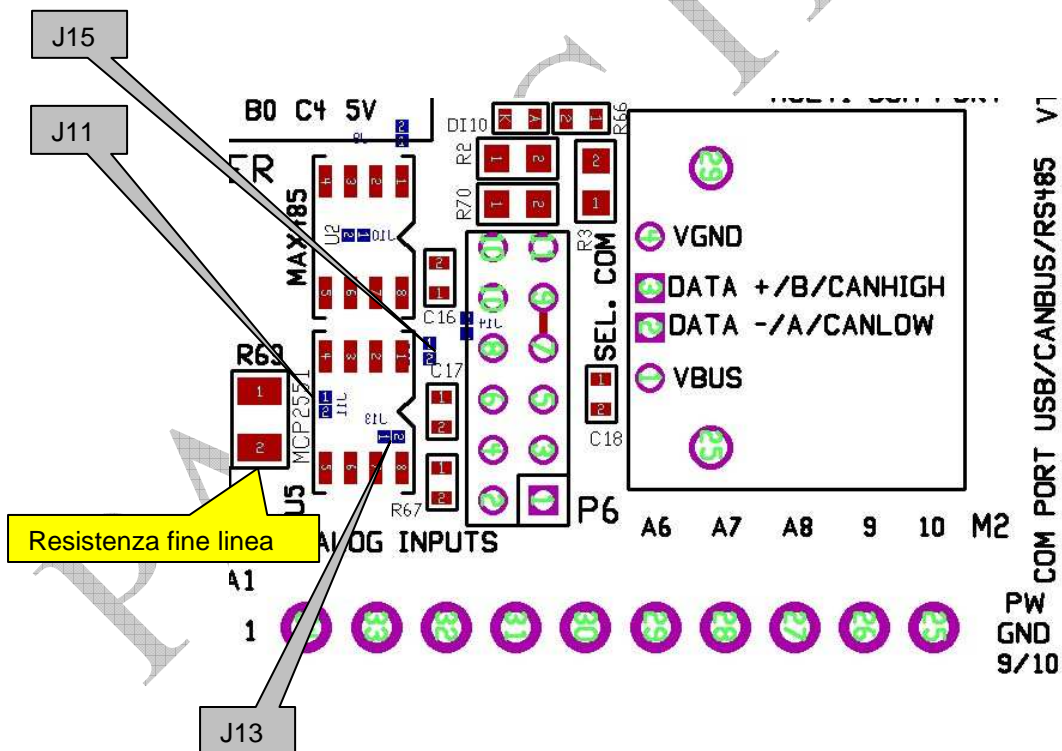
Sul connettore **P6**, chiudere i ponti **P10/9 P12/11**

N.B. se precedentemente si è fatto utilizzo della comunicazione RS485, ricordarsi di aprire i ponti 6/5 – 8/7

La sezione Multi Com Port

CAN BUS

Il **Controller Area Network**, noto anche come **CAN-bus**, è uno standard seriale per bus di campo impiegato principalmente in ambiente automotive, di tipo multicast, per collegare diverse unità di controllo ECU. Il CAN è stato espressamente progettato per funzionare senza problemi anche in ambienti fortemente disturbati dalla presenza di onde elettromagnetiche e può utilizzare come mezzo trasmissivo una linea a differenza di potenziale bilanciata come la RS-485.. L'immunità ai disturbi EMC può essere ulteriormente aumentata utilizzando cavi di tipo twisted pair (*doppino intrecciato*). Sebbene inizialmente applicato in ambito automotive, come bus per autoveicoli, attualmente è usato in molte applicazioni industriali di tipo embedded, dove è richiesto un alto livello di immunità ai disturbi. Il bit rate può raggiungere 1 Mbit/s per reti lunghe meno di 40 m.

Il transceiver **MPC2551**, è l'interfaccia CAN . In particolare questo tipo di chip ha diverse modalità di funzionamento. Quella scelta in progetto è denominata " **SLOPE-CONTROL**". Questa modalità di funzionamento è determinata connettendo a massa il PIN RS del chip attraverso una resistenza che permette di ridurre i tempi di **RISE e FALL** dei segnali sui **PIN CANH e CANL**,riducendo così le interferenze elettromagnetiche. Il chip è compatibile con le specifiche **ISO-11898**.

Sulla scheda ausiliaria embedded (non rappresentata in figura) è presente una doppia porta in modo da connettere altri nodi sulla rete creando una sorta di catena agli estremi della quale è necessario inserire il terminatore da **120 OHM**. Chiudendo il **J11/J15,** sul lato bottom del **PCB,** si attivano i collegamenti dell' **MCP2551**,mentre, chiudendo i ponti **2/1 4/3**, sul connettore **P6,** il segnale è disponibile al connettore. Il transceiver è in grado di operare con un transfer rate di 1Mbps e supporta fino a 112 nodi connessi sul medesimo bus con resistenza interna differenziale minima di 20 KOHM e terminatore con resistenza nominale di **120 OHM**. Saldare la resistenza terminale R69, in **SMD, solo** se necessario, chiudere il ponte **J13.**

Programmazione del PIC

La programmazione del pic si realizza tramite la porta **ICSP** a 6 pin,disponibile nelle vicinanze del pin1 del microcontrollore,
I ponti **JMPB6 e JMPB7**,sono normalmente chiusi con un jumper sfilabile. In alcuni casi e per certi tipi di programmatori, potrebbe risultare difficoltosa la programmazione del PIC. Solo ed unicamente in questo caso aprire i ponti per poi richiuderli a termine programmazione. Per la programmazione dei PIC consigliamo gli affidabili **PICKIT2 o PICKIT3**.

Compilatore

Il linguaggio di programmazione dei **PICmicro è l'assembly**, ma sono stati implementati alcuni compilatori per semplificarne la programmazione.
Un **compilatore** è un programma che traduce una serie di istruzioni scritte in un determinato linguaggio di programmazione ,codice sorgente, in istruzioni di un altro linguaggio ,codice oggetto.
La scheda è programmabile con linguaggi ad alto livello tipo **Basic, Pascal,Assembler,C++,** ecc.
Microchip mette a disposizione il supporto tecnico di assistenza, oltre a numerosi esempi di programmazione riferiti ai PICmicro prodotti. Attualmente, nel settore della programmazione, si è orientati sempre più ai linguaggi con supporto grafico ad oggetti. Le recenti piattaforme software di programmazione ad oggetti grafici, permettono il rapido sviluppo di applicazioni di acquisizione dati e controllo remoto.

Bibliografia

Microchip : www.microchip.com per le informazioni di carattere generale
Microchip : MCP2551 Transceiver CAN BUS
Microchip : PIC serie 16Fxx e serie 18Fxx
Microchip : PicKit2 PicKit3
Microchip : MRF24WB0MA
Olimex : ENC28J60 - H
National Semiconductor : LM2576T5 Switching Power Supply 5Vcc
SHARP Semiconductor : PC133 AC Input Type & High Noise Reduction Type Photocoupler
Toshiba components : TLP291-4 ULN2803
MAXIM : Max 485CPE
Texsas : 75176B transceiver RS485
Parsic Italia : Visual Parsic V4 Compilatore grafico ad oggetti

Documento aggiornato il mese di febbraio 2012.